



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)**

АКТУАЛИЗИРОВАНО  
решением ученого совета ИТЭ  
протокол №8 от 16.04.2024

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

Института теплоэнергетики

\_\_\_\_\_ Чичирова Н.Д.

« 28 » \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_ 2020 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация эксплуатационной деятельности

Направление подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение

Направленность(профиль) 13.04.03 Паровые и газовые турбины

Квалификация Магистр

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 149)

Программу разработал(и):

Зав. кафедрой, д.т.н. \_\_\_\_\_ Мингалеева Г.Р.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Энергетическое машиностроение, протокол № 4 от 23.10.2020

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Мингалеева Г.Р.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Энергетическое машиностроение, протокол № 4 от 23.10.2020

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Мингалеева Г.Р.

Программа одобрена на заседании методического совета института Теплоэнергетики, протокол № 7/20 от 27.10.2020

Зам. директора института Теплоэнергетики \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Программа принята решением Ученого совета института Теплоэнергетики протокол № 7/20 от 27.10.2020

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является приобретение знаний по организационным и техническим мероприятиям, реализуемым при эксплуатации газовых и паровых турбин газотурбинных и паротурбинных установок, работающих в составе газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций и тепловых электростанций.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление с нормативными документами, регламентирующими эксплуатацию паровых и газовых турбин;
- изучение технологических схем объектов, в составе которых работают газовые и паровые турбины;
- приобретение знаний по организации процесса эксплуатации паровых и газовых турбин газотурбинных и паротурбинных установок, работающих в составе газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций и тепловых электростанций.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
ПК-2 Способен использовать современные достижения науки и передовых технологий в исследовании паровых и газовых турбин	ПК-2.1 Характеризует теоретические и экспериментальные методы научных исследований по созданию (совершенствованию, модернизации) паровых и газовых турбин	<i>Знать:</i> - порядок разработки планов модернизации энергетических объектов; - современный мировой уровень развития турбостроения <i>Уметь:</i> - выявлять основные проблемы эксплуатации паровых и газовых турбин, требующие проведения теоретических и экспериментальных исследований <i>Владеть:</i> - навыками организации научно-исследовательских работ в области совершенствования характеристик паровых и газовых турбин

<p>ПК-1 Способность участвовать в эксплуатации паровых и газовых турбин</p>	<p>ПК-1.1 Анализирует режимы и условия работы паровых и газовых турбин</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-техническую документацию в области организации эксплуатации паровых и газовых турбин;</li> <li>- режимы эксплуатации газотурбинных установок</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать режимы работы паровых и газовых турбин и осуществлять их контроль;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации работы подразделений, обеспечивающих нормальную эксплуатацию оборудования паротурбинных и газотурбинных установок</li> </ul>
<p>ПК-2 Способен использовать современные достижения науки и передовых технологий в исследовании паровых и газовых турбин</p>	<p>ПК-2.2 Применяет методы моделирования эксплуатационных характеристик и производит расчет надежности паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы моделирования эксплуатационных характеристик и расчета надежности паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать планы научно-исследовательских работ по улучшению эксплуатационных характеристик и надежности паровых и газовых турбин</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками организации научно-исследовательских работ по модернизации газотурбинных и парогазовых установок с использованием средств автоматизации расчетов</li> </ul>
<p>ПК-1 Способность участвовать в эксплуатации паровых и газовых турбин</p>	<p>ПК-1.2 Оценивает техническое состояние и остаточный ресурс паровых и газовых турбин, демонстрирует порядок проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- порядок проведения профилактических осмотров паровых и газовых турбин</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять программу проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин;</li> <li>- составлять планы предотвращения и ликвидации последствий аварий</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методиками проведения профилактических осмотров проточной части и рабочих лопаток паровых и газовых турбин</li> </ul>

<p>ПК-2 Способен использовать современные достижения науки и передовых технологий в исследовании паровых и газовых турбин</p>	<p>ПК-2.2 Применяет методы моделирования эксплуатационных характеристик и производит расчет надежности паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов</p>	<p><i>Знать:</i> - методы моделирования эксплуатационных характеристик и расчета надежности паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов</p> <p><i>Уметь:</i> - разрабатывать планы научно-исследовательских работ по улучшению эксплуатационных характеристик и надежности паровых и газовых турбин</p> <p><i>Владеть:</i> - навыками организации научно-исследовательских работ по модернизации газотурбинных и парогазовых установок с использованием средств автоматизации расчетов</p>
<p>ПК-1 Способность участвовать в эксплуатации паровых и газовых турбин</p>	<p>ПК-1.3 Использует методы и технические средства для измерения основных параметров паровых и газовых турбин</p>	<p><i>Знать:</i> - методы и технические средства для проведения измерений в процессе эксплуатации паровых и газовых турбин</p> <p><i>Уметь:</i> - составлять отчетность по результатам измерений основных эксплуатационных характеристик паровых и газовых турбин</p> <p><i>Владеть:</i> - навыками проведения измерений в процессе эксплуатации паровых и газовых турбин и их последующего анализа</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Организация эксплуатационной деятельности относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ПК-2.1		
ПК-1.1		
УК-2		Управление проектами в энергетике
ПК-2.2		
ПК-1.2		
УК-3		Управление проектами в энергетике
ПК-1.3		
ОПК-1		Управление проектами в энергетике
ПК-1		Надежность энергетических установок и их элементов

ПК-2	Надежность энергетических установок и их элементов Эксплуатационные характеристики энергетических машин и установок
------	--

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Обучающийся должен знать конструкции, принцип работы и режимы эксплуатации паровых и газовых турбин газотурбинных и паротурбинных установок.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 55 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 32 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 126 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		1	2
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	216	108	108
<b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b> в том числе:	55	26	29
Лекционные занятия (Лек)	32	16	16
Практические занятия (Пр)	16	8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	2	2
Консультации (Конс)	2		2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1		1
<b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>	126	82	44
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет, экзамен)	35		35
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	За, Эк	За	Эк

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС								Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена						Итого
<b>Раздел 1. Характеристики природных газов</b>															
1. Теплофизические свойства природных газов	1	2	2			8				12	ПК-2.1 -У1, ПК-1.3 -31, ПК-1.3 -В1, ПК-2.2 -31, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1	Л1.1, Л1.2, Л1.5, Л2.1			
<b>Раздел 2. Назначение и описание компрессорных станций</b>															
2. Стадии подготовки газа и основное оборудование	1	2	2			8				12	ПК-1.1 -В1, ПК-2.2 -31, ПК-1.1 -31, ПК-2.1 -31, ПК-2.1 -В1, ПК-2.2 -У1, ПК-2.2 -В1	Л1.6, Л1.7, Л1.8, Л2.1, Л1.9, Л1.10			

3. Технологические схемы компрессорных станций	1	2				8				10					
Раздел 3. Компоновка газоперекачивающих агрегатов (ГПА) на станции															
4. Типы ГПА. Принцип работы ГПА газотурбинным двигателем	1	2	2			10				14	ПК-1.1 -31, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1, ПК-2.1 -У1, ПК-1.2 -31, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1, ПК-1.3 -У1, ПК-2.2 -31, ПК-1.3 -31, ПК-1.3 -В1	Л1.11 , Л1.10 , Л2.1			
5. Системы импульсного, пускового и топливного газа на станции	1	2				8				10	ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1	Л1.6, Л1.3, Л1.8, Л2.1, Л1.11 , Л1.10			
Раздел 4. Вспомогательные системы для обеспечения работы ГПА															

6. Структура и организация работы вспомогательных систем компрессорной станции	1	2	2			8				12	ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1, ПК-2.1 -У1, ПК-1.3 -З1, ПК-1.3 -У1, ПК-1.3 -В1, ПК-1.2 -З1	Л1.12 , Л1.13 , Л1.14 , Л2.1, Л1.7, Л1.10 , Л1.11 , Л1.6			
Раздел 5. Нагнетатели природного газа и их характеристики															
7. Типы и основные эксплуатационные характеристики нагнетателей природного газа	1	2				10				12	ПК-1.1 -У1, ПК-2.1 -У1, ПК-2.1 -В1	Л1.6, Л1.7, Л1.8, Л2.1			
Раздел 6. Эксплуатация ГПА															
8. Организация работы ГПА на различных режимах	1	2				16				18	ПК-1.1 -З1, ПК-1.1 -У1, ПК-1.1 -В1	Л1.10 , Л1.11 , Л2.1, Л1.14			
Раздел 7. Нормативная база, регламентирующая вопросы эксплуатации энергетических газотурбинных установок															
9. Нормативно-техническая документация, регламентирующая организацию эксплуатации газотурбинных установок в энергетике	2	2	2			8				12	ПК-1.1 -З1, ПК-2.1 -З1, ПК-1.2 -У1, ПК-1.3 -У1, ПК-2.2 -У1, ПК-1.1 -В1	Л1.10 , Л1.11 , Л2.1			

10. Основные этапы приемки ГТУ в эксплуатацию	2	2							2	ПК-1.1-31, ПК-1.1-В1	Л1.10, Л1.11, Л2.1			
Раздел 8. Режимы работы ГТУ														
11. Пуск ГТУ и работа установленного в режиме	2	2	2						4	ПК-1.1-31, ПК-1.1-У1, ПК-2.1-У1, ПК-1.2-31, ПК-1.2-У1, ПК-1.3-31	Л1.10, Л1.11, Л1.14, Л2.1			
12. Останов ГТУ, аварийное состояние и вывод из эксплуатации	2	2							2	ПК-1.1-31, ПК-1.1-У1, ПК-1.2-У1, ПК-1.3-31, ПК-1.3-У1	Л1.10, Л1.11, Л2.1			
Раздел 9. Воздействие ГТУ на окружающую среду														
13. Воздействие на атмосферу	2	2	2						4	ПК-1.1-У1, ПК-1.1-В1, ПК-1.1-31	Л1.10, Л1.11, Л2.1, Л1.9			
14. Звуковое и вибрационное воздействие	2	2	2						4	ПК-1.1-В1, ПК-1.1-У1, ПК-2.1-31, ПК-2.1-У1	Л1.10, Л1.11, Л1.14, Л2.1			
Раздел 10. Техническое обслуживание, ремонт и модернизация ГТУ														

15. Характер работ, требования и действия персонала при обслуживании и ремонте ГТУ	2	2				10				12	ПК-1.1 -В1, ПК-2.1 -У1, ПК-1.2 -У1, ПК-1.2 -В1	Л1.10 , Л1.11 , Л1.13 , Л1.14 , Л2.1			
16. Техническая и пожарная безопасность	2	2				10				12	ПК-1.1 -В1, ПК-2.1 -У1, ПК-1.2 -З1, ПК-1.2 -У1	Л1.10 , Л1.11 , Л1.14 , Л1.13 , Л2.1, Л1.5			
<b>ИТОГО</b>		32	16			104				187					

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Термодинамическое обеспечение решения энерготехнологических задач трубопроводного транспорта природных газов	2
2	Принципиальная схема компоновки основного оборудования компрессорной станции, принцип работы оборудования	2
3	Технологические схемы компрессорных станций с параллельной и последовательной обвязкой	2
4	Типы ГПА. Принцип работы ГПА с газотурбинным двигателем	2
5	Состав и принцип работы систем импульсного, пускового и топливного газа на станции	2
6	Технологическая схема и состав оборудования системы маслоснабжения компрессорной станции	2
7	Типы и основные эксплуатационные характеристики нагнетателей природного газа	2
8	Организация работы ГПА на различных режимах	2
9	Нормативно-техническая документация, регламентирующая организацию эксплуатации газотурбинных установок в энергетике	2
10	Основные этапы приемки ГТУ в эксплуатацию	2
11	Пуск ГТУ и работа в установившемся режиме	2
12	Действия при останове ГТУ, характеристики аварийного состояния и вывод ГТУ из эксплуатации	2
13	Характеристика загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах ГТУ, и методы их снижения	2
14	Звуковое и вибрационное воздействие ГТУ на человека и окружающую среду, нормативные ограничения	2

15	Характер работ, требования и действия персонала при обслуживании и ремонте ГТ	2
16	Обеспечение технической и пожарной безопасности при эксплуатации ГТУ	2
Всего		32

### 3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Расчет технологических характеристик природных газов и их компонентов	2
2	Расчет аппарата для очистки газа	2
3	Расчет показателей надежности ГПА	2
4	Определение уровня звукового давления при работе ГПА	2
5	Разработка инструкции для проведения входного контроля ГТУ	2
6	Расчет виброизоляторов для установки стационарных агрегатов	2
7	Расчет выбросов в атмосферу от ГТУ	2
8	Причины и способы защиты от вибрации ГТУ	2
Всего		16

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Параметры взрываемости газов		8
2	Сравнительный анализ оборудования для компрессорных станций		8
3	Назначение запорной арматуры в технологических обвязках компрессорной станции		8
4	Характеристика основных типов ГТУ	Простейшие схемы ГТУ открытого типа; ГТУ с регенерацией теплоты отходящих газов; ГТУ простого цикла с двумя компрессорами; ГТУ с промежуточным подводом теплоты при сжатии и промежуточным отводом теплоты при расширении с регенерацией теплоты	10

5	Порядок определения расхода топливного газа для работы ГПА		8
6	Очистка осевого компрессора в процессе эксплуатации		8
7	Построение эксплуатационных характеристик центробежных нагнетателей природного газа различных типов		10
8	Основные системы защиты ГПА		8
9	Подготовка циклового воздуха для ГПА		8
10	Организация входного контроля и проверка комплектности при поставке ГТУ, перечень и состав документации		8
11	Объем работ, выполняемых при капитальном ремонте ГТУ, порядок оформления документации		10
12	Требования к газообразному и жидкому топливу при эксплуатации ГТУ.		10
Всего			104

#### 4. Образовательные технологии

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с практическими занятиями, самостоятельное изучение определённых разделов) и современные образовательные технологии, направленные на обеспечение развития у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств: интерактивные лекции, групповые дискуссии, индивидуальное обучение, самостоятельная работа

#### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика	Компетенция в полной мере не	Сформированность компетенции	Сформированность компетенции в целом	Сформированность компетенции

сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

### Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ПК-1	ПК-1.1	Знать	знает нормативно-техническую документацию в области организации эксплуатации паровых и газовых турбин и режимы эксплуатации газотурбинных установок, не допускает ошибок и неточностей	знает нормативно-техническую документацию в области организации эксплуатации паровых и газовых турбин и режимы эксплуатации газотурбинных установок, допускает незначительные ошибки и неточности	знает нормативно-техническую документацию в области организации эксплуатации паровых и газовых турбин и режимы эксплуатации газотурбинных установок, допускает грубые ошибки и неточности	не знает нормативно-техническую документацию в области организации эксплуатации паровых и газовых турбин и режимы эксплуатации газотурбинных установок
		Уметь				

		- анализировать режимы работы паровых и газовых турбин и осуществлять их контроль;	умеет анализировать режимы работы паровых и газовых турбин и осуществлять их контроль, не допускает ошибок и неточностей	умеет анализировать режимы работы паровых и газовых турбин и осуществлять их контроль, допускает незначительные ошибки и неточности	умеет анализировать режимы работы паровых и газовых турбин и осуществлять их контроль, допускает грубые ошибки и неточности	не умеет анализировать режимы работы паровых и газовых турбин и осуществлять их контроль
		Владеть				
		- навыками организации работы подразделений, обеспечивающих нормальную эксплуатацию оборудования паротурбинных и газотурбинных установок	владеет навыками организации работы подразделений, обеспечивающих нормальную эксплуатацию оборудования паротурбинных и газотурбинных установок, не допускает ошибок и неточностей	владеет навыками организации работы подразделений, обеспечивающих нормальную эксплуатацию оборудования паротурбинных и газотурбинных установок, допускает незначительные ошибки и неточности	владеет навыками организации работы подразделений, обеспечивающих нормальную эксплуатацию оборудования паротурбинных и газотурбинных установок, допускает грубые ошибки и неточности	не владеет навыками организации работы подразделений, обеспечивающих нормальную эксплуатацию оборудования паротурбинных и газотурбинных установок
		Знать				
	ПК-1.2	- порядок проведения профилактических осмотров паровых и газовых турбин	знает порядок проведения профилактических осмотров паровых и газовых турбин, не допускает ошибок и неточностей	знает порядок проведения профилактических осмотров паровых и газовых турбин, допускает незначительные ошибки и неточности	знает порядок проведения профилактических осмотров паровых и газовых турбин, допускает грубые ошибки и неточности	не знает порядок проведения профилактических осмотров паровых и газовых турбин
		Уметь				

		<p>- составлять программу проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин;</p> <p>- составлять планы предотвращения и ликвидации последствий аварий</p>	<p>умеет составлять программу проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин и планы предотвращения и ликвидации последствий аварий, не допускает ошибок и неточностей</p>	<p>умеет составлять программу проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин и планы предотвращения и ликвидации последствий аварий, допускает незначительные ошибки и неточности</p>	<p>умеет составлять программу проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин и планы предотвращения и ликвидации последствий аварий, допускает грубые ошибки и неточности</p>	<p>не умеет составлять программу проведения профилактических осмотров и текущего ремонта паровых и газовых турбин и планы предотвращения и ликвидации последствий аварий</p>
Владеть						
		<p>- методиками проведения профилактических осмотров проточной части и рабочих лопаток паровых и газовых турбин</p>	<p>владеет методиками проведения профилактических осмотров проточной части и рабочих лопаток паровых и газовых турбин, не допускает ошибок и неточностей</p>	<p>методиками проведения профилактических осмотров проточной части и рабочих лопаток паровых и газовых турбин, не допускает незначительные ошибки и неточности</p>	<p>методиками проведения профилактических осмотров проточной части и рабочих лопаток паровых и газовых турбин, допускает грубые ошибки и неточности</p>	<p>не владеет методиками проведения профилактических осмотров проточной части и рабочих лопаток паровых и газовых турбин</p>
ПК-1.3	Знать					
	<p>- методы и средства для проведения измерений в процессе эксплуатации паровых и газовых турбин</p>	<p>знает методы и технические средства для проведения измерений в процессе эксплуатации паровых и газовых турбин, не допускает ошибок и неточностей</p>	<p>знает методы и технические средства для проведения измерений в процессе эксплуатации паровых и газовых турбин, не допускает незначительные ошибки и неточности</p>	<p>знает методы и технические средства для проведения измерений в процессе эксплуатации паровых и газовых турбин, допускает грубые ошибки и неточности</p>	<p>не знает методы и технические средства для проведения измерений в процессе эксплуатации паровых и газовых турбин</p>	
Уметь						

		<p>умеет составлять отчетность по результатам измерений основных эксплуатационных характеристик паровых и газовых турбин</p>	<p>умеет составлять отчетность по результатам измерений основных эксплуатационных характеристик паровых и газовых турбин, допускает ошибок и неточностей</p>	<p>умеет составлять отчетность по результатам измерений основных эксплуатационных характеристик паровых и газовых турбин, допускает незначительные ошибки и неточности</p>	<p>умеет составлять отчетность по результатам измерений основных эксплуатационных характеристик паровых и газовых турбин, допускает грубые ошибки и неточности</p>	<p>не умеет составлять отчетность по результатам измерений основных эксплуатационных характеристик паровых и газовых турбин</p>
		Владеть				
		<p>- навыками проведения измерений в процессе эксплуатации паровых и газовых турбин и их последующего анализа</p>	<p>владеет навыками проведения измерений в процессе эксплуатации паровых и газовых турбин и их последующего анализа, допускает ошибок и неточностей</p>	<p>владеет навыками проведения измерений в процессе эксплуатации паровых и газовых турбин и их последующего анализа, допускает незначительные ошибки и неточности</p>	<p>владеет навыками проведения измерений в процессе эксплуатации паровых и газовых турбин и их последующего анализа, допускает грубые ошибки и неточности</p>	<p>не владеет навыками проведения измерений в процессе эксплуатации паровых и газовых турбин и их последующего анализа</p>
ПК-2	ПК-2.1	Знать				
		<p>- порядок разработки планов модернизации энергетических объектов; - современный уровень развития турбостроения</p>	<p>знает порядок разработки планов модернизации энергетических объектов и современный уровень развития турбостроения, не допускает ошибок и неточностей</p>	<p>знает порядок разработки планов модернизации энергетических объектов и современный уровень развития турбостроения, допускает незначительные ошибки и неточности</p>	<p>знает порядок разработки планов модернизации энергетических объектов и современный уровень развития турбостроения, допускает грубые ошибки и неточности</p>	<p>не знает порядок разработки планов модернизации энергетических объектов и современный уровень развития турбостроения</p>
		Уметь				

		<p>умеет выявлять основные проблемы эксплуатации паровых и газовых турбин, требующие проведения теоретических и экспериментальных исследований</p>	<p>умеет выявлять основные проблемы эксплуатации паровых и газовых турбин, требующие проведения теоретических и экспериментальных исследований, не допускает ошибок и неточностей</p>	<p>умеет выявлять основные проблемы эксплуатации паровых и газовых турбин, требующие проведения теоретических и экспериментальных исследований, допускает незначительные ошибки и неточности</p>	<p>умеет выявлять основные проблемы эксплуатации паровых и газовых турбин, требующие проведения теоретических и экспериментальных исследований, допускает грубые ошибки и неточности</p>	<p>не умеет выявлять основные проблемы эксплуатации паровых и газовых турбин, требующие проведения теоретических и экспериментальных исследований</p>
	Владеть					
		<p>владеет навыками организации научно-исследовательских работ в области совершенствования характеристик паровых и газовых турбин</p>	<p>владеет навыками организации научно-исследовательских работ в области совершенствования характеристик паровых и газовых турбин в полном объеме</p>	<p>владеет навыками организации научно-исследовательских работ в области совершенствования характеристик паровых и газовых турбин, допускает незначительные ошибки и неточности</p>	<p>владеет навыками организации научно-исследовательских работ в области совершенствования характеристик паровых и газовых турбин, допускает грубые ошибки и неточности</p>	<p>не владеет навыками организации научно-исследовательских работ в области совершенствования характеристик паровых и газовых турбин</p>
ПК-	Знать					

		методы моделирования эксплуатационных характеристик и расчета надежности паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов	знает методы моделирования эксплуатационных характеристик и расчета надежности паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов в полном объеме	знает методы моделирования эксплуатационных характеристик и расчета надежности паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов, допускает незначительные ошибки и неточности	знает методы моделирования эксплуатационных характеристик и расчета надежности паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов, допускает грубые ошибки и неточности	не знает методы моделирования эксплуатационных характеристик и расчета надежности паровых и газовых турбин с использованием средств автоматизации расчетов
	2.2	Уметь				
		разрабатывать планы научно-исследовательских работ по улучшению эксплуатационных характеристик и надежности паровых и газовых турбин	умеет разрабатывать планы научно-исследовательских работ по улучшению эксплуатационных характеристик и надежности паровых и газовых турбин, не допускает ошибок и неточностей	умеет разрабатывать планы научно-исследовательских работ по улучшению эксплуатационных характеристик и надежности паровых и газовых турбин, допускает незначительные ошибки и неточности	умеет разрабатывать планы научно-исследовательских работ по улучшению эксплуатационных характеристик и надежности паровых и газовых турбин, допускает грубые ошибки и неточности	не умеет разрабатывать планы научно-исследовательских работ по улучшению эксплуатационных характеристик и надежности паровых и газовых турбин
		Владеть				

		- навыками организации научно-исследовательских работ по модернизации газотурбинных и парогазовых установок с использованием средств автоматизации расчетов	владеет навыками организации научно-исследовательских работ по модернизации газотурбинных и парогазовых установок с использованием средств автоматизации расчетов, не допускает ошибок и неточностей	владеет навыками организации научно-исследовательских работ по модернизации газотурбинных и парогазовых установок с использованием средств автоматизации расчетов, допускает незначительные ошибки и неточности	владеет навыками организации научно-исследовательских работ по модернизации газотурбинных и парогазовых установок с использованием средств автоматизации расчетов, допускает грубые ошибки и неточности	не владеет навыками организации научно-исследовательских работ по модернизации газотурбинных и парогазовых установок с использованием средств автоматизации расчетов
--	--	---	--	---	---	--

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Цанев С.В., Буров В.Д., Ремезов А.Н.	Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электростанций	рекомендовано Мин.образования	М.: МЭИ	2002		19
2	Башаров М. М., Тараскин М. М., Лаптев А. Г.	Очистка газов от дисперсной фазы в нефтегазохимическом комплексе и энергоресурсосбережение	[монография]	Казань: Отечество	2014		15

3	Михайлов А. К., Малюшенко В. В.	Конструкции и расчет центробежных насосов высокого давления	научное издание	М.: Машиностроение	1971		16
4	Цанев С. В., Буров В.Д., Земцов А. С., Осыка А. С., Цанев С. В.	Газотурбинные энергетические установки	учебное пособие	М.: Издательский дом МЭИ	2017	<a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010884.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383010884.html</a>	1
5	Таймаров М.А., Таймаров В.М.	Энергетические газотурбинные установки и вспомогательное оборудование	учебное пособие по дисциплине "Энергетические машины" Ч.2	Казань: КГЭУ	2009		5
6	Грибков А. М., Макаров А. С.	Тепломеханическое и вспомогательное оборудование тепловых электростанций	метод. указания к лаб. работам	Казань: КГЭУ	2005		4
7	Грибков А. М.	Вспомогательное оборудование тепловых электрических станций	учебная программа для студентов заочной формы обучения по образовательной программе направления подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" направленность "Тепловые электрические станции"	Казань: КГЭУ	2019	<a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/228эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/228эл.pdf</a>	2
8	Соколов Б. А.	Котельные установки и их эксплуатация	учебник для нач. проф. образования	М.: Академия	2007		9

9	Соколов Е. Я.	Теплофикация и тепловые сети	учебник для вузов	М.: Энергоиздат	1982		4
10	Варгафтик Н. Б.	Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей	справочник	М.: Наука	1972		22
11	Михайлов А. К., Ворошилов В. П.	Компрессорные машины	учебник для вузов	М.: Энергоатомиздат	1989		6
12	Богородский А.С., Извеков А.И.	Тепловые двигатели, насосы и вентиляторы (Газотурбинные установки, двигатели внутреннего сгорания, насосы, вентиляторы, поршневые компрессоры)	учебное пособие	М.: МЭИ	1975		16

### Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Липов Ю. М., Самойлов Ю. Ф., Модель З. Г.	Компоновка и тепловой расчет парогенератора	учебное пособие	М.: Энергия	1975		4
2	Белинский С. Я., Липов Ю. М.	Энергетические установки электростанций	учебник для вузов	М.: Энергия	1974		114

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Электронно-библиотечная система «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
2	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	<a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a>
3	Электронно-библиотечная система «book.ru»	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
4	Энциклопедии, словари, справочники	<a href="http://www.rubricon.com">http://www.rubricon.com</a>
5	Официальный сайт ПАО "Газпром"	<a href="https://www.gazprom.ru/about/">https://www.gazprom.ru/about/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации	<a href="https://minenergo.gov.ru/opendata">https://minenergo.gov.ru/opendata</a>	<a href="https://minenergo.gov.ru/opendata">https://minenergo.gov.ru/opendata</a>
2	Web of Science	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>	<a href="https://webofknowledge.com/">https://webofknowledge.com/</a>
3	Платформа SpringerLink	<a href="http://www.link.springer.com">www.link.springer.com</a>	<a href="http://www.link.springer.com">www.link.springer.com</a>
4	Scopus	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>	<a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
5	КиберЛенинка	В <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>	В <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
6	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
7	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>	<a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a>
8	Техническая библиотека	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>	<a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>	<a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a>
2	«Гарант»	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>	<a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>
3	«Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

**6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины**

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Способ распространения (лицензионное/свободно)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	Office Professional Plus 2007 Windows32 Russian DiskKit MVL CD	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №225/10 от 28.01.2010 Неискл. право. Бессрочно
3	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно
4	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

**7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекции	Учебная аудитория	доска аудиторная, проектор , экран раздвижной, системный блок; установка М3 – «Испытания витых цилиндрических пружин сжатия» ; установка М9 для проверки законов трения ; приборы ТММ- 42-для изучения формообразования зубьев при помощи зубчатой рейки; набор макетов разнообразных механизмов; цепной вариатор; установка М7 для моделирования процесса формообразования зубьев в станочном зацеплении
2	Практические занятия	Учебная аудитория	доска аудиторная, проектор , экран раздвижной, системный блок; установка М3 – «Испытания витых цилиндрических пружин сжатия» ; установка М9 для проверки законов трения ; приборы ТММ- 42-для изучения формообразования зубьев при помощи зубчатой рейки; набор макетов разнообразных механизмов; цепной вариатор; установка М7 для моделирования процесса формообразования зубьев в станочном зацеплении

3	Зачет, экзамен	Учебная аудитория	доска аудиторная, проектор , экран раздвижной, системный блок
4	Самостоятельная работа студентов	Помещение для проведения самостоятельной работы студентов	персональный компьютер (3 шт.), МФУ с функциями сканера, принтера и копира (2 шт.), видеопроектор переносной

## **8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно- двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://www//kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о

начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);

- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		1	2
<b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	216	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	27,5	12,5	15
Лекционные занятия (Лек)	8	4	4
Практические занятия (Пр)	10	4	6
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	12	4	4
Консультации (Конс)	2		2
Контактные часы во время аттестации (КПА)	1,5	0,5	1
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	126	91,5	85
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет, экзамен)	8		8
<b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	За, Эк	За	Эк

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20\_\_ /20\_\_  
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

*Указываются номера страниц, на которых  
внесены изменения,  
и кратко дается характеристика этих  
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.,  
протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Мингалеева Г.Р.

Программа одобрена методическим советом института \_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

*Подпись, дата*



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Института теплоэнергетики

\_\_\_\_\_ Чичирова Н.Д.

« 28 » \_\_\_\_\_ 10 \_\_\_\_\_ 2020 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ по дисциплине

Организация эксплуатационной деятельности

Направление подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение

Направленность(профиль) 13.04.03 Паровые и газовые турбины

Квалификация Магистр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Организация эксплуатационной деятельности» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-1 Способность участвовать в эксплуатации паровых и газовых турбин

ПК-2 Способен использовать современные достижения науки и передовых технологий в исследовании паровых и газовых турбин

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: собеседование, практическое задание.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 1 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт, 2 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1. Технологическая карта

Семестр 1, 2

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Параметры взрываемости газов		ПК-1, ПК-1, ПК-2, ПК-2	менее 2	2 - 4	4 - 7	7 - 10	
2	Сравнительный анализ оборудования для компрессорных станций		ПК-2, ПК-2	менее 2	2 - 4	4 - 7	7 - 10	
3	Назначение запорной арматуры в технологических обвязках компрессорной станции		ПК-1, ПК-2,	менее 2	2 - 4	4 - 7	7 - 10	

4	Характеристика основных типов ГТУ		ПК-1, ПК-1, ПК-2	менее 2	2 - 4	4 - 7	7 - 10
5	Порядок определения расхода топливного газа для работы ГПА		ПК-1	менее 2	2 - 4	4 - 7	7 - 10
6	Очистка осевого компрессора в процессе эксплуатации		ПК-1, ПК-1	менее 2	2 - 4	4 - 7	7 - 10
7	Построение эксплуатационных характеристик центробежных нагнетателей природного газа различных типов		ПК-1, ПК-2	менее 2	2 - 6	6 - 10	10 - 15
8	Основные системы защиты ГПА		ПК-1	менее 2	2 - 6	6 - 10	10 - 15
8	Подготовка циклового воздуха для ГПА		ПК-1	менее 2	2 - 4	4 - 7	7 - 10
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100
9	Организация входного контроля и проверка комплектности при поставке ГТУ, перечень и состав документации		ПК-1	менее 5	5 - 10	10 - 20	20 - 30
15	Объем работ, выполняемых при капитальном ремонте ГТУ, порядок оформления документации		ПК-1, ПК-2	менее 5	5 - 10	10 - 20	20 - 30
16	Требования к газообразному и жидкому топливу при эксплуатации ГТУ.		ПК-1, ПК-2	менее 5	5 - 12	12 - 22	22 - 40
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Собеседование (Сбс)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины, представленные в привязке к компетенциям, предусмотренным РПД
Практическое задание (Пз)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект заданий

## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	Собеседование (Сбс)
Представление и содержание оценочных материалов	Примерный перечень вопросов при собеседовании по отдельным разделам <ol style="list-style-type: none"><li>1. Каким документом регламентируется организация эксплуатации газотурбинных установок в энергетике? Кратко охарактеризуйте его содержание.</li><li>2. Основные типы и назначение газотурбинных установок.</li><li>3. Что входит в комплект поставки ГТУ?</li><li>4. Как организуется входной контроль и проверка комплектности при поставке ГТУ?</li><li>5. Кратко охарактеризуйте основные этапы приемки ГТУ в эксплуатацию.</li></ol>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	При ответах на вопросы не продемонстрированы базовые навыки, информация не полная или недостоверная – 0 б. Имеется минимальный набор навыков, есть некоторые недочеты – 1 б. Продемонстрированы базовые навыки с некоторыми недочетами – 2 б. Продемонстрированы навыки при выполнении сложных (нестандартных) задач без ошибок и недочетов – 3 б. <b>Максимальное количество баллов за собеседование 1 – 3</b>
Наименование оценочного средства	Практическое задание (Пз)

Представление и содержание оценочных материалов	<b><u>Практическое занятие №3</u></b>									
	<b><u>Определение технического состояния ГПА с газотурбинным приводом</u></b>									
	<p style="text-align: center;">Задание на расчет ГПА</p> <p style="text-align: center;">Выполнить расчет ГТК-10-4 с нагнетателем 370-18-1 из приведенного на странице 5 примера при различной температуре воздуха, поступающего в осевой компрессор:</p>									
	Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	$t_a, ^\circ\text{C}$	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>При выполнении задания не продемонстрированы базовые навыки, информация не полная или недостоверная – 0 б. Имеется минимальный набор навыков, есть некоторые недочеты – 2 б. Продемонстрированы базовые навыки с некоторыми недочетами – 4 б. Продемонстрированы навыки при выполнении сложных (нестандартных) задач без ошибок и недочетов – 6 б.</p> <p><b>Максимальное количество баллов за практическое задание 1 – 6</b></p>									

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Наименование оценочного средства	Вопросы к экзамену
Представление и содержание оценочных материалов	<p>Пример билета к экзамену</p> <p style="text-align: center;">Билет №10</p> <p>1. Как организуется пуск ГТУ? Отметьте возможные проблемы при пуске ГТУ.</p> <p>2. Какие параметры подлежат определению и учету при организации производственного экологического контроля воздействий эксплуатации ГТУ на окружающую среду?</p>
Критерии оценки и шкала оценивания в баллах	<p>Ответы на вопросы билета полные, проиллюстрированы схемами, рисунками и формулами (если требуется) – 40 б.</p> <p>Представлены полные и правильные ответы на вопросы, имеются незначительные ошибки и неточности – 20 б.</p> <p>Представлены краткие и неполные ответы на вопросы – 10 б.</p> <p>Представлен неполный ответ на 1 вопрос – 5 б.</p>